

Requested document: [JP2001100488 click here to view the pdf document](#)

COLOR IMAGE FORMING DEVICE

Patent Number:

Publication date: 2001-04-13

Inventor(s): HIROZAWA SHIGERU; SHIMIZU SHIGERU; EBISAWA ISAO; KAMEI KOICHI; TSUZUKI HANZO; UESUGI YOSHINORI

Applicant(s): CASIO ELECTRONICS CO LTD; CASIO COMPUTER CO LTD

Requested Patent: ☐ [JP2001100488](#)

Application Number: JP19990280360 19990930

Priority Number (s): JP19990280360 19990930

IPC Classification: G03G15/01

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hybrid type color image forming device which is satisfactorily constituted so that the miniaturization of a device, the increase of an accessing speed and high printing quality free from color slippage may be attained. **SOLUTION:** The color image forming device 20 is constituted of four developing units 21a, 21b, 21c and 21d for storing different color toner, image carrier drums 22a and 22b, an intermediate transfer belt 25 stretched to be laid between a driving roller 23 and a driven roller 24, cleaners 26a and 26b, electrostatic charging rollers 27a and 27b, laser beam exposure units 28a and 28b, a main power source 29, etc. Respective parts are constituted so that the following relations may be established; $Lb = N1 \times \pi \times D$, $Lb = N2 \times \pi \times R$, and also, $Pt = N3 \times \pi \times R$, provided that Lb denotes the peripheral length of the intermediate transfer belt 25, R denotes the diameter of the driving roller 23, D denotes the diameter of each image carrier drum 22a and 22b, Pt denotes a distance between two transfer parts and N1, N2 and N3 denote optional integer numbers. The image carrier drum is exposed with the laser beam 34 through an exposure through-hole of the developing unit.

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-100488
(P2001-100488A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	1 1 4 A 2 H 0 3 0
15/16		15/16	2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-280360

(22)出願日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(71)出願人 000104124

カシオ電子工業株式会社
埼玉県入間市宮寺4084番地

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 廣沢 茂

東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内

(74)代理人 100074099

弁理士 大曾 義之

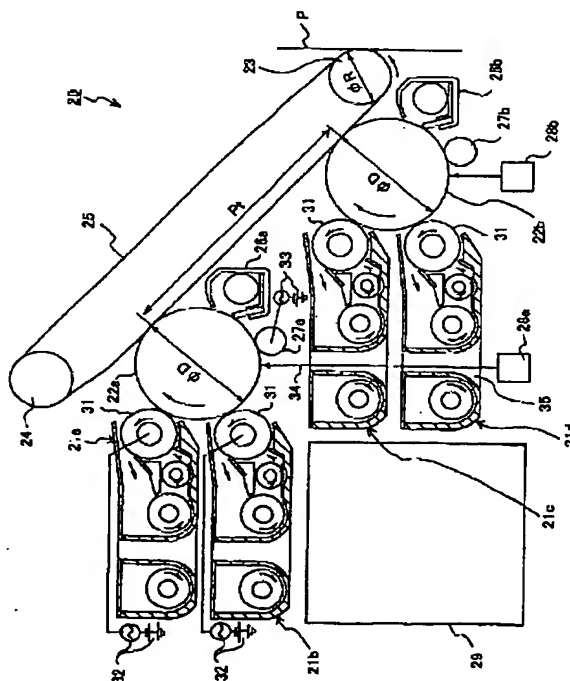
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57)【要約】

【課題】小型化、高速化、色ずれの無い高印字品質を実現するより好ましい構成のハイブリッド型のカラー画像形成装置を提供する。

【解決手段】カラー画像形成装置20は色の異なるトナーを収容した4つの現像器21a、21b、21c、21d、像担持体ドラム22a、22b、駆動ローラ23と従動ローラ24との間に掛け渡された中間転写ベルト25、クリーナ26a、26b、帯電ローラ27a、27b、レーザビーム露光ユニット28a、28b、主力電源29等で構成される。中間転写ベルト25の周長をLb、駆動ローラ23の直径をR、像担持体ドラム22a、22bの直径をD、2箇所の転写部間距離をPt、並びにN1、N2、及びN3を任意の整数として「 $Lb = N1 \times \pi \times D$ 」且つ「 $Lb = N2 \times \pi \times R$ 」且つ「 $Pt = N3 \times \pi \times R$ 」の関係が成立するように各部を構成する。レーザ光34は現像器の露光用貫通孔を介して像担持体ドラムを露光する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 色の異なる現像剤を収容した2つの現像器を周面に配置した第1の像担持体ドラムと、他の色の異なる現像剤を収容した2つの現像器を周面に配置し前記第1の像担持体ドラムと同一径の第2の像担持体ドラムとが、駆動ローラと従動ローラ間に掛け渡されて循環移動する中間転写ベルトとによって第1及び第2の転写部を形成すべく該中間転写ベルトの平面部に沿って併設され、前記第1の像担持体ドラム上に形成された第1の色トナー画像が前記第1の転写部にて前記中間転写ベルトに転写された後、前記第2の像担持体ドラム上に形成された第2の色トナー画像が前記第2の転写部にて前記中間転写ベルトに重ね転写され、該重ね転写されたトナー画像が再び前記第1及び第2の転写部に循環するタイミングで前記第1及び第2の各像担持体ドラム上に各々形成された第3の色トナー画像及び第4の色トナー画像を重ね転写してフルカラー画像を形成するカラー画像形成装置であって、前記中間転写ベルトの周長を Lb 、前記駆動ローラの直径を R 、前記第1及び第2の各像担持体ドラムの直径を D 、前記第1及び第2の転写部間距離を Pt 、並びに $N1$ 、 $N2$ 、及び $N3$ を任意の整数としたとき、「 $Lb = N1 \times \pi \times D$ 」且つ「 $Lb = N2 \times \pi \times R$ 」且つ「 $Pt = N3 \times \pi \times R$ 」の関係式を満足することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項2】 前記第1又は第2の像担持体ドラムをレーザ光により露光するレーザ光露光手段を備え、前記レーザ光は、前記現像ユニットを貫通して対応する前記像担持体ドラムを露光することを特徴とする請求項1記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型且つ比較的高速であり且つ重ね転写する色に位置ずれが生じ難い画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、図12(a)～(f)に示すような電子写真式の種々のカラー画像形成装置が提案され且つ実用化されている。これらの内、同図(a)に示すように、現像器1毎に感光体ドラム2を備えた、つまり各色毎に感光体ドラムを用いる、タンデム方式のカラー画像形成装置は、スピードの点等で優れている。一方、同図(b)～(f)に示す感光体3-1～3-5のように、感光体を一つのみで構成する他の方式のカラー画像形成装置は、各画像の重ね位置が一致するという点で、タンデム方式よりも優れているとされている。尚、同図(a)～(f)に示す破線矢印は用紙の搬送経路を示している。

【0003】図13は、上記各種のカラー画像形成装置に対し、新たなプロセスとして、例えば特開平10-177286号に示されるような、上述の図12(a)と図

12(b)～(f)の各プロセスの中間的な、いわばハイブリッド型とでも言える画像形成装置の基本構造を示す図である。

【0004】同図は、色の異なる現像剤（色トナーA、C）を収容した2つの現像器4と1個の感光体ドラム5から成る第1の現像ユニット6と、他の色の異なる現像剤（色トナーB、D）を収容した2つの現像器7と1個の感光体ドラム8から成る第2の現像ユニット9とが、駆動ローラ11と従動ローラ12間に掛け渡されて循環移動する中間転写ベルト13の下部平面部に沿って併設され、図の矢印a方向に循環移動する中間転写ベルト13の上流側と下流側の2箇所画像転写部を形成している。

【0005】このカラー画像形成装置は、第1の現像ユニット6の感光体ドラム5上に形成された色トナーAの画像が上流側の転写部で中間転写ベルト13に転写された後、第2の現像ユニット9の感光体ドラム8上に形成された色トナーBの画像が下流の転写部で中間転写ベルト13に重ね転写される。この重ね転写されたトナー画像が再び上記上流側の転写部及び下流側の転写部とに循環するタイミングで、第1の現像ユニット6の色トナーCの画像及び第2の現像ユニット9の色トナーDの画像がそれぞれ重ね転写されて、フルカラー画像が形成され、このフルカラー画像が、転写ローラ14と中間転写ベルト13との対向部で用紙Pに転写される。用紙Pに転写された4色重ねのトナー画像は不図示の定着部で熱定着されるようになっている。

【0006】上記の感光体ドラム5や8を露光するために、一般に、このようなカラー画像形成装置には、図14に示すようなレーザスキャナ（ROS: Raster Output Scanner）技術を用いたレーザビーム露光ユニット15が組み込まれている。同図に示すレーザビーム露光ユニット15は、解像度あるいは印字速度の上昇に伴って、レーザビーム16を偏向させるポリゴンミラー17の回転数を上昇させるか、又は画像クロックの周波数を高くすることで対応していた。同図のポリゴンミラー17で反射されたレーザビーム16'は、光学系（fθレンズ）18を通過して感光体19の感光面を露光して静電潜像を形成する。

【0007】図15(a)、(b)は、従来のレーザビーム露光ユニット15の取り付け方法を示す図である。同図(a)、(b)には図14と同一構成部分には図14と同一の番号を付与して示している。図15(a)は、図12(a)に示したタンデム方式のカラー画像形成装置に組み込まれるレーザビーム露光ユニット15の形態を示しており、このように感光体19の真上から露光するようにレーザビーム露光ユニット15を配置すると、感光体19の偏心等によるレジストのずれは最も小さくなることが知られていた。尚、同図(a)にはポリゴンミラー17を回転駆動するポリゴンモータ17-1も示している。

【0008】また、同図(b)は、感光体19に対してレーザービーム露光ユニット15を水平に配置した例を示しており、従来の例では同図(b)の配置が最も一般的に行われていたものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の図13に示すハイブリッド型カラー画像形成装置は、いまだ実用化されるには至っておらず、種々の解決すべき課題が残されている。特に色ずれの点では期待される改善は得られないものであった。

【0010】また、形成する画像の高解像度化及び印字の高速化の要求は高まる一方であるが、これらの要望に対して上記のようにポリゴンミラーを高速回転させたり画像クロックの周波数を高くする方法で対処するのは、現状のデバイスの能力では実現不可能な域に近づいてきている。仮に実現したとしても、ポリゴンモータの発熱、騒音、振動が増加したり、画像クロック周波数の増加による電磁波ノイズが増大する等の問題が発生する。

【0011】また、ポリゴンモータの回転数を下げて解像度を上げるため、デュアルビーム半導体レーザー(LD)アレイを用いてレーザービームの2ライン平行同時走査方式が提案されている。しかし、この方式で隣接走査する場合は、副走査方向の光学系の設計に制限があることや、飛び越し走査する場合は飛び越す走査線分の画像情報を一時的に保持するメモリが必要となること、また、シングルビームではレンズの光軸上をビームが通っていたことに対し、このデュアルビーム方式ではそれぞれのビームがレンズの光軸外の位置を通るためレンズの収差や形状(球面、円筒面、シリンダ面等)により夫々異なった影響を受けて画像欠陥をおこす原因となること等、種々の問題を有している。

【0012】更に、レーザービーム露光ユニットを用いたタンデム型カラー画像形成装置は、ポリゴンミラー17から感光体19までの距離が長く、数十 μm の誤差を生じ易い。このように数十 μm 程度であっても誤差があると、主走査方向(図15(b)の矢印X方向参照)に縮小又は拡大の歪みが発生するという不具合が発生する。その上、レーザービーム露光ユニットを用いたタンデム型カラー画像形成装置においては、一旦取り付けたレーザービーム露光ユニットを微調整することには非常な困難を伴った。また、微調整を容易にするためには、実装スペースを極めて大きく取らなければならなかった。

【0013】本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、小型化、高速化、色ずれの無い高印字品質を実現する、より好ましい構成のハイブリッド型のカラー画像形成装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】以下に、本発明のカラー画像形成装置に係る構成を述べる。本発明のカラー画像形成装置は、色の異なる現像剤を収容した2つの現像

器を周囲に配置した第1の像担持体ドラムと、他の色の異なる現像剤を収容した2つの現像器を周囲に配置し上記第1の像担持体ドラムと同一径の第2の像担持体ドラムとが、駆動ローラと従動ローラ間に掛け渡されて循環移動する中間転写ベルトとによって第1及び第2の転写部を形成すべく該中間転写ベルトの平面部に沿って併設され、上記第1の像担持体ドラム上に形成された第1の色トナー画像が上記第1の転写部にて上記中間転写ベルトに転写された後、上記第2の像担持体ドラム上に形成された第2の色トナー画像が上記第2の転写部にて上記中間転写ベルトに重ね転写され、該重ね転写されたトナー画像が再び上記第1及び第2の転写部に循環するタイミングで上記第1及び第2の各像担持体ドラム上に各々形成された第3の色トナー画像及び第4の色トナー画像を重ね転写してフルカラー画像を形成するカラー画像形成装置であって、上記中間転写ベルトの周長を Lb 、上記駆動ローラの直径を R 、上記第1及び第2の各像担持体ドラムの直径を D 、上記第1及び第2の転写部間距離を Pt 、並びに $N1$ 、 $N2$ 、及び $N3$ を任意の整数としたとき、「 $Lb = N1 \times \pi \times D$ 」且つ「 $Lb = N2 \times \pi \times R$ 」且つ「 $Pt = N3 \times \pi \times R$ 」の関係式を満足するように構成される。

【0015】そして、例えば請求項2記載のように、上記第1又は第2の像担持体ドラムをレーザー光により露光するレーザー光露光手段を備え、上記レーザー光は、上記現像ユニットを貫通して対応する上記像担持体ドラムを露光するように構成される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、第1の実施の形態におけるいわゆるハイブリッド型のカラー画像形成装置の主要部の構成を示す側断面図である。同図に示すように、このカラー画像形成装置20の主要部は、現像剤として夫々色の異なるトナーを収容した4つの現像器21(21a、21b、21c、21d)、これらの現像器21のうちの夫々2つの現像器21と組み合わせて配置された像担持体ドラム22(22a、22b)、駆動ローラ23と従動ローラ24との間に掛け渡されて循環移動する中間転写ベルト25、各像担持体ドラム22に当接するクリーニングブレードを備えたクリーナ26(26a、26b)、クリーナ26よりも像担持体ドラム22の回転方向下流側に在って像担持体ドラム22に当接する帯電ローラ27(27a、27b)、各像担持体ドラム22の周面をそれぞれ露光するレーザービーム露光ユニット28(28a、28b)、主力電源29等で構成される。

【0017】各現像器21の現像ローラ31の芯金にはバイアス電源32から交流と直流の重畳したマイナス電位のバイアス電圧が印加される(現像器21c及び21dのバイアス電源32の図示は省略)。また、各帯電ロ

ーラ27には他のバイアス電源33から同様に交流と直流の重畳したマイナス電位のバイアス電圧が印加される（帯電ローラ27bのバイアス電源33の図示は省略）。

【0018】上記2個の現像器21a、21b、これら2個の現像器21a、21bと組み合わせる1個の像担持体ドラム22a、この像担持体ドラム22aに当接するクリーナ26a及び帯電ローラ27aは、第1の画像形成部を形成している。同様に、上記2個の現像器21c、21d、これら2個の現像器21c、21dと組み合わせる1個の像担持体ドラム22b、この像担持体ドラム22bに当接するクリーナ26b及び帯電ローラ27bは、第2の画像形成部を形成している。

【0019】上記のクリーナ26aは像担持体ドラム22aの周面に残留するトナー汚れを清掃する。帯電ローラ27aは上記清掃された像担持体ドラム22aの周面を一樣な高電位に帯電させて初期化する。そして、この第1の現像ユニットに対応するレーザビーム露光ユニット28aは、レーザ光34を第2の現像ユニットに形成されている露光路用貫通孔35を貫通して像担持体ドラム22aに照射する。

【0020】これにより、上記一樣な高電位に帯電している像担持体ドラム22aの周面が画像データに基づき選択的に露光され、この露光により電位の減衰した低電位部と上記初期化による高電位部とからなる静電潜像が形成される。現像器21aは上記静電潜像の低電位部（又は高電位部）にトナーを転移させてトナー像を形成（現像）する。像担持体ドラム22aはトナー像を回転搬送して中間転写ベルト25に転写する。

【0021】この中間転写ベルト25上の上記トナー像が像担持体ドラム22bとの当接部に来るタイミングに合わせて、上記同様に第2の画像形成部が動作して、現像器21cが像担持体ドラム22b上の静電潜像をトナー像化（現像）し、像担持体ドラム22bがそのトナー像を回転搬送して中間転写ベルト25上のトナー像に重ねて転写する。

【0022】引き続き中間転写ベルト25が循環移動し、上記の重ね転写されたトナー像が像担持体ドラム22aとの当接部に来るタイミングに合わせて、再び第1の画像形成部が動作し、今度は現像器21bが像担持体ドラム22a上の静電潜像をトナー像化し、像担持体ドラム22aがそのトナー像を回転搬送して中間転写ベルト25上の重ね転写されているトナー像に更に重ねて転写する。

【0023】最後に、この中間転写ベルト25上の上記三重に転写されたトナー像が像担持体ドラム22bとの当接部に来るタイミングに合わせて、再び第2の画像形成部が動作して、現像器21dが像担持体ドラム22b上の静電潜像をトナー像化し、像担持体ドラム22bがそのトナー像を回転搬送して中間転写ベルト25上の三

重のトナー像に更に重ねて転写する。4色のトナー像を重ね転写された中間転写ベルト25は循環移動を続けて上記四重のトナー像を搬送し、そのトナー像を用紙Pに転写する。

【0024】図2(a)、(b)は、上記の現像器21の構造を更に詳しく説明する図である。同図(a)は、同図(b)との対比が判り易いように、図1に示すように水平に配置されている像担持体ドラム22と1個の現像器21のみ取出して縦にして示しており、図2(b)はその上面（同図(a)では右面）を取り除いて内部を示す平面図である。

【0025】図2(a)、(b)に示すように、現像器21は側部開口に上述した現像ローラ31を回転可能に保持し、この現像ローラ31には、ブレードスクレーパ36、ドクターブレード37が当接し、これらの近傍にトナー供給ローラ38が配置されている。現像器21のほぼ中央部に、上述した露光路用貫通孔35が上下（図2(a)では左右）に貫通して形成されている。この露光路用貫通孔35を挟んで両側にトナー攪拌部材39が夫々配設されている。現像器21の一方の側端部にはトナー補給パイプ41が連結されている。現像器21内のトナーは上記トナー攪拌部材39の回転により、攪拌されながら図の矢印a、b、c及びdに示すように循環する。

【0026】尚、2成分現像方式を用いる場合は、現像器21内にトナーと現像補助剤を収容し、トナー補給パイプ41からはトナーのみを補給するようにする。図3は、上記構成の主要部を備えたカラー画像形成装置の全体構成を示す側断面図である。内部中央及びその斜め下方に上述した第1の画像形成部42及び第2の画像形成部43が配置されている。装置本体の上部には蓋44が支持軸45を支点にして図の両方向矢印eで示すように上下に開閉可能に配設される。蓋44の前方（図の右方）は下に傾斜して排紙トレイ46を形成している。装置本体の下部には用紙カセット47が収容され、その前方に開閉給紙トレイ48が図の両方向矢印fで示すように前後に開閉可能に配設されている。

【0027】用紙カセット47は、不図示の付勢部材で上に付勢されている底板49を備えここに多枚数の用紙Pを載置・収容し、前方（図の右方）の用紙給紙口には捌き部材51を備えている。この捌き部材51に当接して装置本体側に給紙ローラ52が配設されている。また、開閉給紙トレイ48の後方の給紙端にも他の捌き部材53及び給紙ローラ54が配設されている。これらの上方に待機・給紙ローラ対55が配置され、その上方に中間転写ベルト25の駆動ローラ23が配置されている。駆動ローラ23には、転写ローラ56が中間転写ベルト25を介して圧接して配置される。転写ローラ56は支持軸57を支点にして回転可能に配置されるアーム58の自由端側に取り付けられており、アーム58は不

図示の付勢部材により後方側に、つまり駆動ローラ23側に回転するよう付勢されている。

【0028】この転写ローラ56と駆動ローラ23との圧接部の上方には、前方に湾曲したガイド板59が立設して配置され、その上方に定着器61が配置され、その上方に排紙ガイド62及び排紙ローラ対63が配設されている。図1で説明した四重のトナー像を転写された用紙Pは、図3のガイド板59に案内され、定着器61に搬入されてトナー画像を紙面に熱定着され、排紙ガイド62を通過して、排紙ローラ対63により排紙トレー46上に画像面を下に向けて排出される。

【0029】ところで、上記の中間転写ベルト25は、駆動ローラ23の軸を支点にして従動ローラ24側を図の二点鎖線25'で示す前方位置に回転させることができる。蓋44を上方に開成し、中間転写ベルト25を上記の前方位置に回転させて、画像形成ユニットに構成した第1の画像形成部42及び第2の画像形成部43を、図の両方向矢印gで示すように斜め方向に着脱することができる。

【0030】この中間転写ベルト25はユニット化されており、ユニット内では、図1では図示を省略した清掃・帯電器64が中間転写ベルト25を介して従動ローラ24に圧接しており、中間転写ベルト25の循環移動するループ内部には、転写ローラ65(65a、65b)が夫々中間転写ベルト25を介して第1の画像形成部42の像担持体ドラム及び第2の画像形成部43の像担持体ドラムに圧接している。

【0031】装置本体の後部上方には4つのトナータンク66が配置され、これらのトナータンク66にはマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックのトナーが夫々収容されている。これらの4個のトナータンク66と4個の現像器21とを、図3には示していないが図2(a)、(b)に示したトナー補給パイプ41が連結している。

【0032】上記のように構成されて動作するカラー画像形成装置20において、各現像及び転写工程において重ねて転写するトナー像の色ずれ(ドット位置ずれ)を防止するべく各部材間の最適な関係を構築するために、本発明の出願人は種々の実験を試みている。

【0033】図4は、そのような実験により得られたデータの図表である。同図表は左から右へ「感光体径D」、「ベルト長Lb」、「ベルト駆動ローラ径R」、「感光体ピッチPt」を示している。ここで、感光体径Dは像担持体ドラム22a及び22bの径であり、ベルト長Lbは中間転写ベルト25の周長であり、ベルト駆動ローラ径Rは駆動ローラ23の径であり、感光体ピッチPtは像担持体ドラム22aと中間転写ベルト25との当接部から像担持体ドラム22bと中間転写ベルト25との当接部までの距離である(図1参照)。尚、同図表の数値の単位はmmである。

【0034】同図に示すように感光体の径Dとして、1

6mm、24mm、30mm、37mm、40mm、50mm、60mm、80mm、90mm、及び100mmの像担持体ドラム22を試作し、これらに最小25

1.2mmから最大565.2mmまでの間の種々の周長Lbの中間転写ベルト25を組合わせ、この中間転写ベルト25と上記2つの像担持体ドラム22とで形成される2箇所の転写部間の距離を最小62.8mmから最大125.6mmまでの間の種々の距離に設定し、最小15mmから最大50mmまでの間の種々の大きさの径の駆動ローラ23を取り付けて中間転写ベルト25を駆動して、A4判の用紙を用いる構成として試験移動して画像を形成してみたところ、同図表のh欄に示す「感光体径D=37mm」、「ベルト長Lb=348.54mm」、「ベルト駆動ローラ径R=27.75mm」、「感光体ピッチPt=87.135mm」のものが好ましい構成であることが判明した。

【0035】これを一般的に要約すると、N1、N2、及びN3を任意の整数として、

$$Lb = N1 \times \pi \times D \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$Lb = N2 \times \pi \times R \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$Pt = N3 \times \pi \times R \quad \dots \dots \dots (3)$$

の関係式をそれぞれ満足するように各部を構成すれば良いことになる。

【0036】上記の式(1)は1工程目と2工程目の静電潜像が像担持体ドラム22上で同一部分に形成されるようにし、像担持体ドラム22の角速度を同一にするための条件を示している。また、式(2)は1工程目と2工程目の中間転写時の駆動ローラ23の周面位置が同一になり、転写スピードが同一になるための条件を示している。そして、式(3)は第1の画像形成部42による転写時と第2の画像形成部43による転写時における駆動ローラ23の周面位置が同一になり、第1の画像形成部42及び第2の画像形成部43による転写スピードが同一になるための条件を示している。

【0037】図5、図6及び図7(a)は、本発明に関わり夫々各部の配置構成が異なるカラー画像形成装置の例を示しているが、いずれも上記の式(1)～式(2)を満足させる条件下で各部が構成されているものである。

【0038】ところで、近年の市場における機器の小型化の要望に対処すべく本発明のカラー画像形成装置においても内部の構成を小型に纏めるべく、像担持体ドラム22を露光するレーザビーム露光ユニット28の配置に工夫を凝らしている。すなわち、図1及び図3に示すように、2つのレーザビーム露光ユニット28a、28bを装置本体の底部近傍に並設し、第1の画像形成部42及び第2の画像形成部43を極力近接させて配置する代わりに露光光路用貫通孔35を設け、少なくとも一方のレーザビーム露光ユニット28aが他方の第2の画像形成部43を構成する現像器の露光光路用貫通孔35を貫通して対応する像担持体ドラム22aを露光する構造に

している。すなわち、これにより、小型且つ薄型の現像器の現像剤容量を確保しながら露光光路を確保している。

【0039】また、この露光光路用貫通孔35を図2に示したように現像器21中のトナーの移動経路の中央部に空けるようにしたことにより、トナーの攪拌の邪魔をすることなく露光の光路を確保することができる。

【0040】尚、レーザビーム露光ユニット28は、縦又は横に配置するばかりでなく、図7(a)に示すレーザビーム露光ユニット67(67a、67b)のように斜めに配置することもできる。同図(b)は上記レーザビーム露光ユニット67の拡大図である。同図(b)に示すように、レーザビーム露光ユニット67は、像担持体ドラム22'方向に延び出す係合腕67-1を備えており、係合腕67-1の先端は像担持体ドラム22'の支持軸68に係合している。像担持体ドラム22'の支持軸68と係合腕67-1の調整ねじ67-2間に引きバネ69が介装されており、これにより、像担持体ドラム22'は、図の矢印jで示すようにレーザビーム露光ユニット67の方向に付勢されている。あるいは、反対にレーザビーム露光ユニット67が像担持体ドラム22'方向に付勢されている。このようにレーザビーム露光ユニットを斜めに配置するのも好ましい構成である。

【0041】上述したカラー画像形成装置のいずれにおいても、像担持体ドラムの露光にはレーザビーム露光ユニットを用いているが、レーザビーム露光ユニットの光学系を通過したレーザ光に像担持体ドラム上で結像されない部分がある。このことを利用して像担持体ドラムに対するレーザビーム露光ユニットの位置決めを行うことができる。

【0042】図8(a)は、レーザビーム露光ユニットと像担持体ドラムとの関係を示す図であり、同図(b)はその関係を調べるための測定装置を示す図である。同図(a)に示す構造を有するレーザビーム露光ユニットにおいて、レーザビーム光源71から発射され、ポリゴンミラー72で反射されたレーザ光73は、f θ レンズ74で偏向され、像担持体ドラム75上に結像するが、f θ レンズ74のf θ 偏向部74-1及び74-2を通過したレーザ光73は像担持体ドラム75上では結像されない部分となる。

【0043】したがって、同図(a)の矢印kで示す主走査方向に連続線を印字した場合、中央の結像した部分76及び両端の結像しない部分76-1、76-2が像担持体ドラム75に潜像・非潜像を形成し、現像と転写により用紙に転写されるので、用紙を読み取ることにより、レーザビーム露光ユニットの位置情報を読み取ることができる。つまり、この位置情報に基づいてレーザビーム露光ユニットの位置調整情報を算出可能となり、レーザビーム露光ユニットの正しい位置への取り付け調整が可能となる。

【0044】特にタンデム方式のカラー画像形成装置や本例のハイブリッド型のカラー画像形成装置のように像担持体ドラムが複数ある場合、上記の位置調整によって、f θ レンズと相対する像担持体ドラムとの位置をf θ 特性を含めて正確に位置合わせを行うことができ、これにより、各色の位置決め精度を向上させることが可能となる。

【0045】また、同図(b)に示すように、測定装置77を用いて上記の位置情報を読み取るようにしてもよい。同図(b)に示す測定装置77は、装置本体の像担持体ドラム75の装着部に取り付け可能な構造を有し、像担持体ドラム75の露光部の両端に相当する部分に受光素子部77-1、77-2を有している。この場合も主走査方向に直線状に連続露光した場合、結像する部分と結像しない部分が測定装置77の受光素子部77-1、77-2により検出され、レーザビーム露光ユニットの位置情報を容易に検出することができる。

【0046】ところで、本発明では、上記の位置合せの方法は同一であるが、レーザビーム露光ユニットの構造そのものに特別の工夫が凝らされている。図9は、本発明のカラー画像形成装置に採用されるレーザビーム露光ユニットの構成を示す図である。同図に示すように、このレーザビーム露光ユニット78は、2個のレーザ光源79(79a、79b)を備え、ポリゴンミラー81は、その反射面81-1の数が、レーザ光源が1個である場合の反射面の数の2倍になっている。

【0047】レーザ光源79a、79bは、それらから発射される2本のレーザ光が同一水平面を通過するように、ポリゴンミラー81に対して水平面上で角度をずらして実装されている。レーザ光源79a、79bからレーザ光を画像データに従って同時に照射し、ポリゴンミラー81の反射面81-1で反射させ、f θ レンズ82を通過させ、像担持体ドラム83上に、1ラインを分割した形で走査軌跡を形成させる。

【0048】このように、ポリゴンミラーの回転を上げることなく、1ラインを同時分割走査することにより、印字速度が従来と同じならば従来よりも高解像度(この例では2倍の解像度)の走査を行って高解像度の画像を形成することができる。また、解像度が従来と同じならば、レーザ光の本数分だけ倍加された(この例では2倍の)印字速度で画像形成ができるようになる。

【0049】ところで、このようなカラー画像形成装置において、前述した現像方式としては2成分現像方式も1成分現像方式も使用できるが、1個の像担持体ドラムに対し現像器が2個あるため、現像に使用しない現像器が像担持体ドラムに関与しないようにする必要がある。

【0050】このように1個の像担持体ドラムに複数の現像器がある場合、現像に使用しない現像器を像担持体ドラムから離隔させるような提案がなされているが、小型化を促進し、装置の複雑化を避けるためには、現像器を

像担持体ドラムから離隔させる機構を設けることは好ましくない。

【0051】本発明のカラー画像形成装置では、現像器を固定型とし、以下に述べるようなバイアス制御を行って、「1ドラム2現像器固定配置」における多色印刷処理での混色を防止して、上記の問題を解決している。

【0052】図10は、1成分現像と2成分現像の場合の現像特性図である。同図には、DCの現像開始電圧を $V_{TH}(1)$ 、キャリア引き開始電圧を $V_{TH}(2)$ 、AC・DC重畳の現像開始電圧を $V_{TH}(3)$ 、選択電圧を V_S 、非選択電圧を V_B で夫々示している。また、AC電圧 V_{pp} は、1600V、DC電圧 V_D は、-600Vである。

【0053】先ず、図1に示した現像器21a、21bにおいて、現像器21aで現像中には現像器21bは非現像状態になっていなければならない。1成分現像の場合は、現像器21bのAC電圧 V_{pp} をオフにし、非選択電圧 $V_B < DC$ 現像開始電圧 $V_{TH}(1)$ とする。現像器21bで現像するときは、現像器21aのAC電圧 V_{pp} をオフにし、非選択電圧 $V_B < DC$ 現像開始電圧 $V_{TH}(1)$ とする。

【0054】そして、2成分現像の場合は、この場合も非現像状態の現像器21bのAC電圧 V_{pp} をオフにし、そして、この場合は、キャリア引き開始電圧 $V_{TH}(2) < 非選択電圧V_B < DC$ 現像開始電圧 $V_{TH}(1)$ とする。

【0055】このようなバイアス電圧の制御により、現像器を固定型とした1ドラム2現像器の配置における多色印刷処理での混色を防止することができる。図11(a)は、上記の1成分現像の場合のバイアス電圧のタイミングチャートを示し、同図(b)は、2成分現像の場合のバイアス電圧のタイミングチャートを示している。いずれも、時刻 $T1 \sim T11$ が駆動モータの回転期間を示し、時刻 $T2 \sim T6$ が現像器21aによる現像期間、時刻 $T6 \sim T10$ が現像器21bによる現像期間である。

【0056】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、中間転写ベルトの周長を L_b 、駆動ローラの直径を R 、第1及び第2の各像担持体ドラムの直径を D 、第1及び第2の転写部間距離を P_t 、並びに $N1$ 、 $N2$ 、及び $N3$ を任意の整数として「 $L_b = N1 \times \pi \times D$ 」且つ「 $L_b = N2 \times \pi \times R$ 」且つ「 $P_t = N3 \times \pi \times R$ 」の関係が成立するように各部を構成するので、高品質の画像形成機能を維持しながら装置本体内部のスペースを効率的に使用して各部を配置でき、これにより、装置本体の小型化されて使い勝手のよいカラー画像形成装置を提供することが可能となる。

【0057】また、現像ユニットに露光光路用の貫通孔を設けて像担持体ドラムを露光するようにしたので、複数の現像ユニット及び複数のレーザビーム露光ユニットを密に配置することができ、これにより、装置全体をより一層小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態におけるいわゆるハイブリッド型のカラー画像形成装置の主要部の構成を示す側断面図である。

【図2】(a)、(b)は第1の実施の形態におけるカラー画像形成装置の現像器の構造を更に詳しく説明する図である。

【図3】第1の実施の形態におけるカラー画像形成装置の全体構成を示す側断面図である。

【図4】本発明のカラー画像形成装置の各部材間の最適な関係を構築するために行われた実験により得られたデータの図表である。

【図5】本発明の各部の配置構成が異なるカラー画像形成装置の例を示す図(その1)である。

【図6】本発明の各部の配置構成が異なるカラー画像形成装置の例を示す図(その2)である。

【図7】(a)は本発明の各部の配置構成が異なるカラー画像形成装置の例を示す図(その3)、同図(b)はそのレーザビーム露光ユニットの拡大図である。

【図8】(a)はレーザビーム露光ユニットと像担持体ドラムとの関係を示す図、(b)はその関係を調べるための測定装置を示す図である。

【図9】本発明のカラー画像形成装置に採用されるレーザビーム露光ユニットの構成を示す図である。

【図10】1成分現像と2成分現像の場合の現像特性図である。

【図11】(a)は1成分現像の場合のバイアス電圧のタイミングチャート、(b)は2成分現像の場合のタイミングチャートである。

【図12】(a)～(f)は従来の電子写真式の種々のカラー画像形成装置の概略の構成を示す図である。

【図13】従来の各種のカラー画像形成装置の中間的な構成の画像形成装置の基本構造を示す図である。

【図14】従来の感光体を露光するROS(Raster Output Scanner)の構成を示す図である。

【図15】(a)、(b)は従来のレーザビーム露光ユニットの取り付け方法を示す図である。

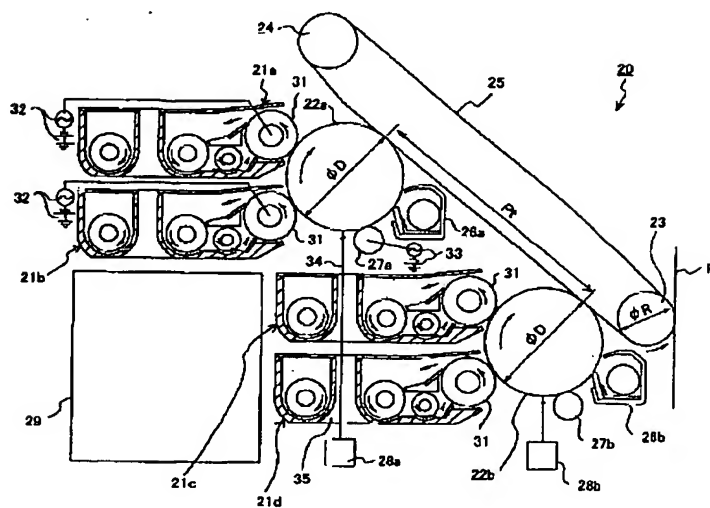
【符号の説明】

- 1 現像器
- 2 感光体ドラム
- 3-1～3-5 感光体
- 4、7 現像器
- 5、8 感光体ドラム
- 6 第1の現像ユニット
- 9 第2の現像ユニット
- 11 駆動ローラ
- 12 従動ローラ
- 13 中間転写ベルト
- 14 転写ローラ
- P 用紙

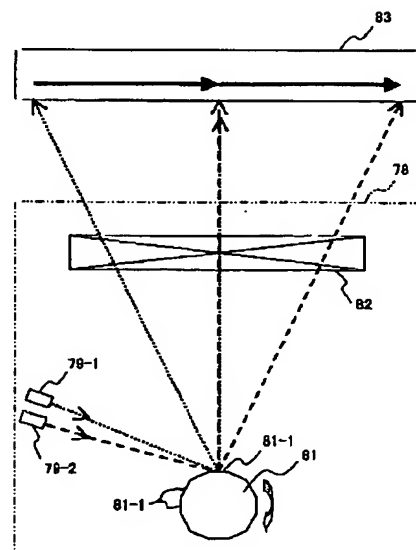
- 15 レーザビーム露光ユニット
- 16 レーザビーム
- 16' 反射されたレーザビーム
- 17 ポリゴンミラー
- 18 光学系
- 19 感光体
- 20 カラー画像形成装置
- 21 (21a、21b、21c、21d) 現像器
- 22 (22a、22b)、22' 像担持体ドラム
- 23 駆動ローラ
- 24 従動ローラ
- 25 中間転写ベルト
- 26 (26a、26b) クリーナ
- 27 (27a、27b) 帯電ローラ
- 28 (28a、28b) レーザビーム露光ユニット
- 29 主力電源
- 31 現像ローラ
- 32、33 バイアス電源
- 34 レーザ光
- 35 露光光路用貫通孔
- 36 ブレードスクレーパ
- 37 ドクターブレード
- 38 トナー供給ローラ
- 39 トナー攪拌部材
- 41 トナー補給パイプ
- 42 第1の画像形成部
- 43 第2の画像形成部
- 44 蓋
- 45 支持軸
- 46 排紙トレイ

- 47 用紙カセット
- 48 開閉給紙トレイ
- 49 底板
- 51、53 捌き部材
- 52、54 給紙ローラ
- 55 待機・給紙ローラ対
- 56 転写ローラ
- 57 支持軸
- 58 アーム
- 59 ガイド板
- 61 定着器
- 62 排紙ガイド
- 63 排紙ローラ対
- 64 清掃・帯電器
- 65 (65a、65b) 転写ローラ
- 66 トナータンク
- 67 (67a、67b) レーザビーム露光ユニット
- 67-1 係合腕
- 67-2 調整ねじ
- 68 支持軸
- 71 レーザビーム光源
- 72 ポリゴンミラー
- 73 レーザ光
- 74 $f\theta$ レンズ
- 74-1、74-2 $f\theta$ 偏向部
- 75 像担持体ドラム
- 76 結像した部分
- 76-1、76-2 結像しない部分
- 77 測定装置
- 77-1、77-2 受光素子部

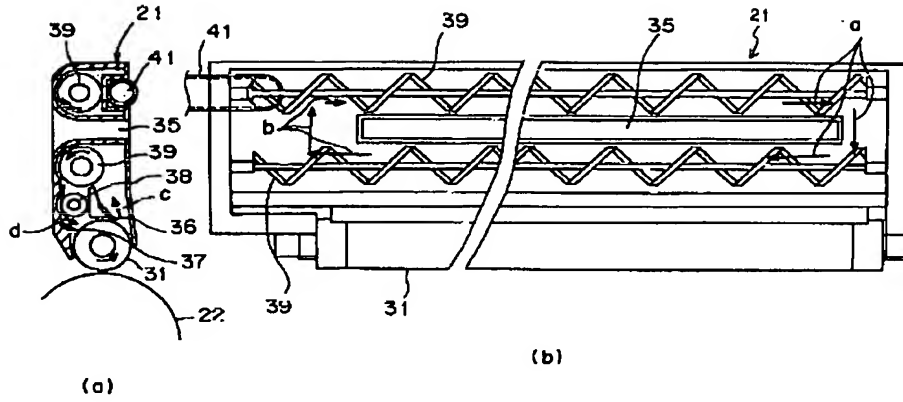
【図1】



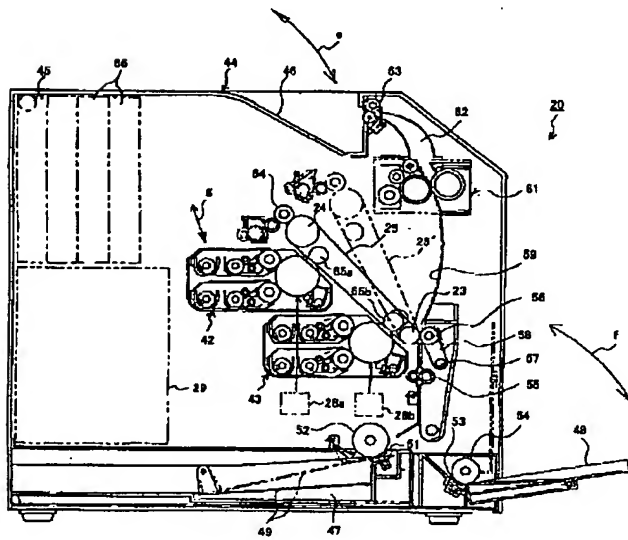
【図9】



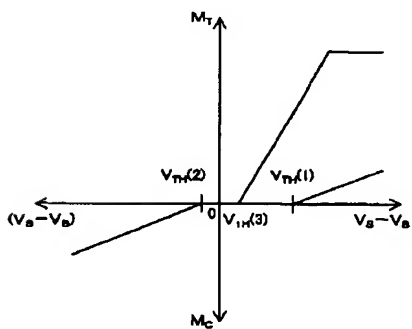
【図2】



【図3】



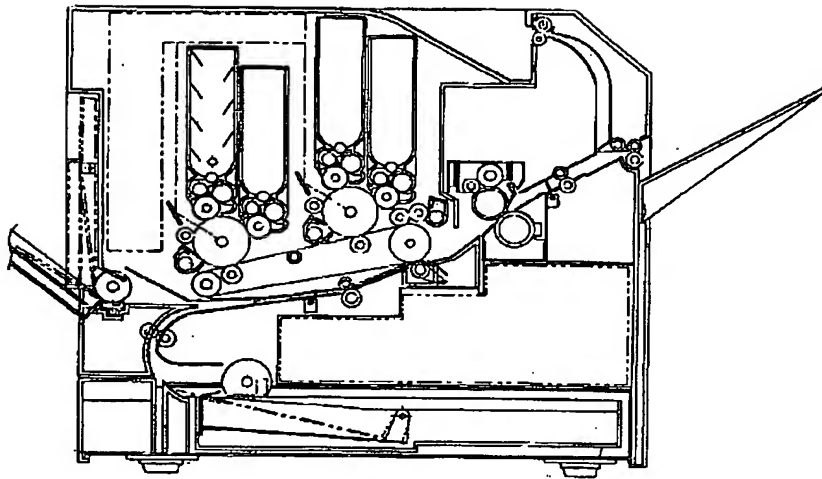
【図10】



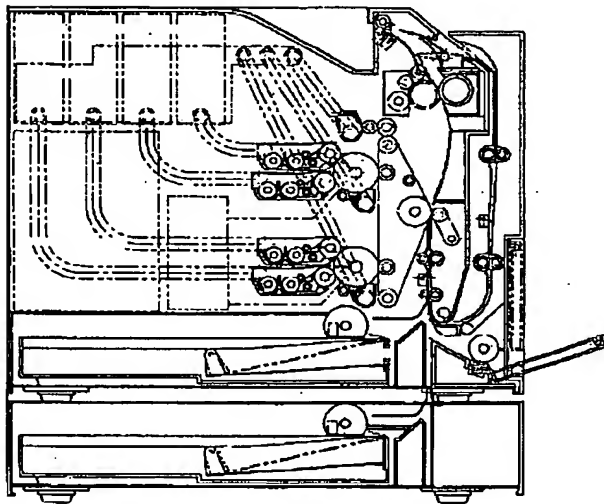
【図4】

感光体径 D	ヘッド長 Lb	ヘッド駆動ロー径 R	感光体タッチ Pt
16	301.44	18	100.48
		24	75.38
		32	100.48
	351.68	18	100.48
		24	75.38
		32	100.48
24	301.44	18	100.48
		24	75.38
		32	100.48
		15	94.2
	378.8	17.14	107.84
		20	62.8/125.6
		24	75.38
		30	94.2
30	282.6	40	125.8
		15	94.2
		17.14	107.84
		20	62.8/125.6
	378.8	24	75.38
		30	94.2
		40	125.8
		27.78	87.138
37	348.84	18	94.2
		17.14	107.84
		20	62.8/125.6
		24	75.38
	378.8	30	94.2
		40	125.8
		18.87	104.89
		20	125.8
50	314	25	78.5
		33.3	104.87
		50	157
		15	94.2
		17.14	107.84
		20	62.8/125.6
60	378.8	24	75.38
		30	94.2
		40	125.8
		251.2	
		502.4	
80	282.6	282.6	
		605.2	
100	314	18.87	104.89
		30	125.8
		33.3	104.87

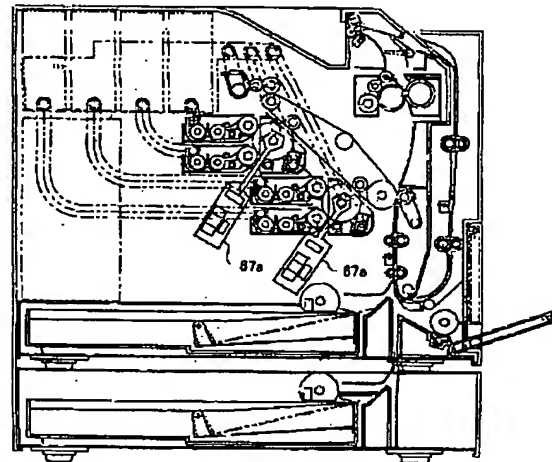
【図5】



【図6】

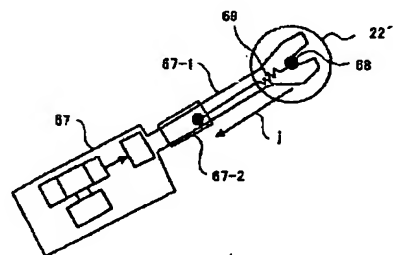
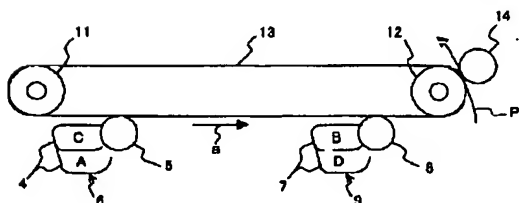


【図7】



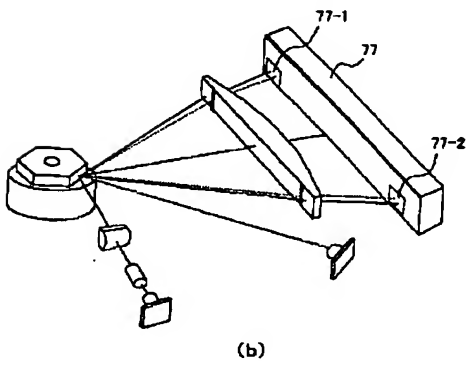
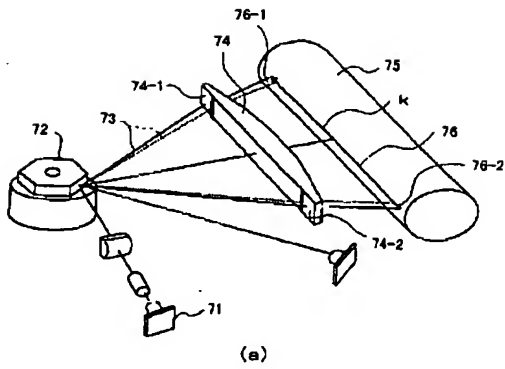
(a)

【図13】

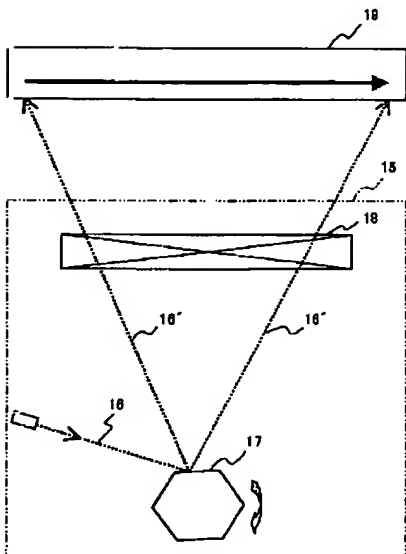


(b)

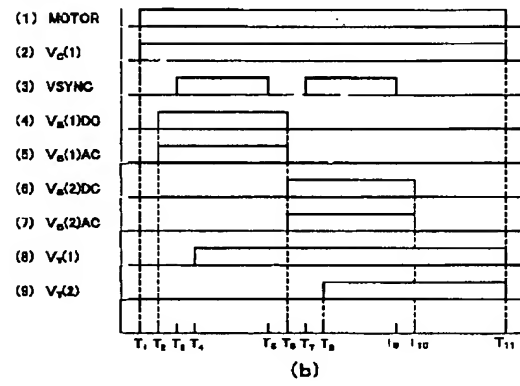
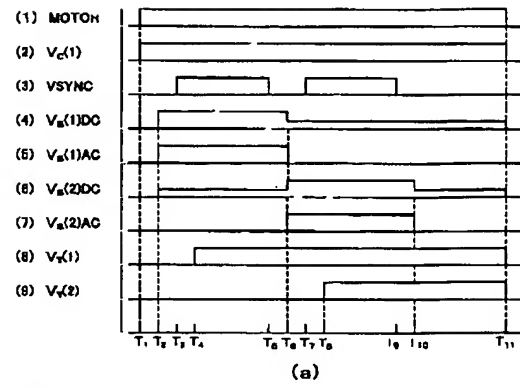
【圖8】



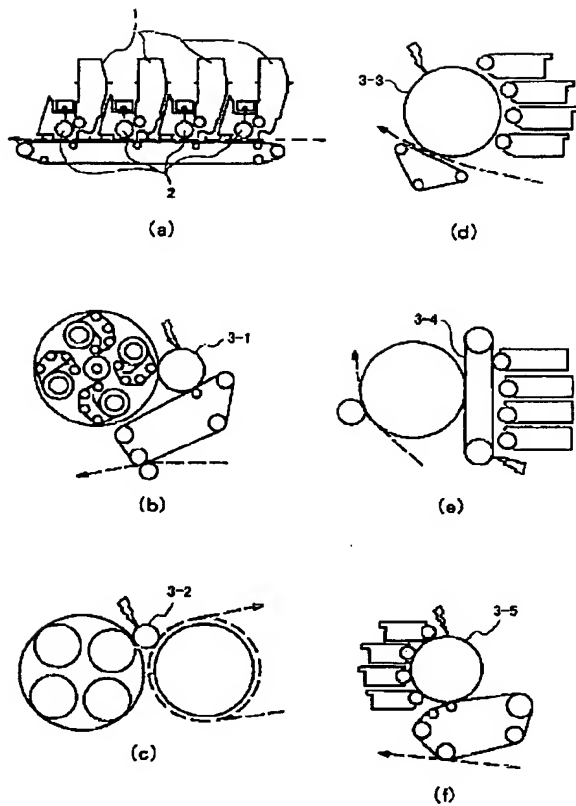
【圖14】



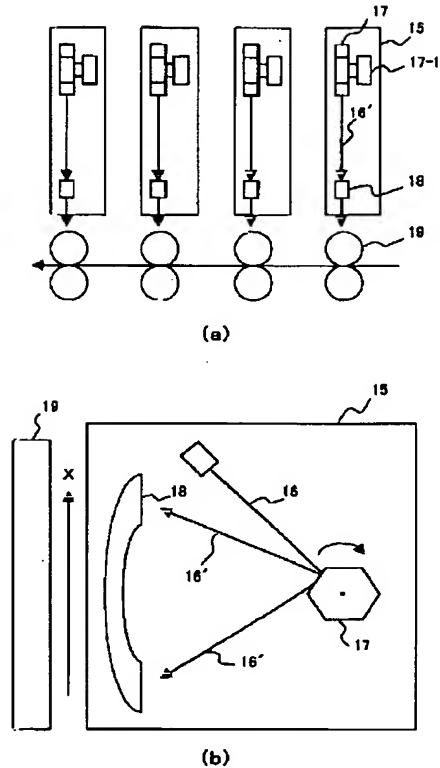
【圖11】



【図12】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 茂
東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内

(72)発明者 海老澤 功
東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内

(72)発明者 亀井 康一
東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内

(72)発明者 都築 伴三
東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内

(72)発明者 上杉 義典
東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地
カシオ計算機株式会社東京事業所内

F ターム(参考) 2H030 AA01 AA06 AB02 BB02 BB23
BB33 BB42 BB53
2H032 AA05 BA09 BA23 CA01